

Entomologische Nachrichten.

Begründet von Dr. F. Katter in Putbus.

Herausgegeben

von Dr. Ferd. Karsch in Berlin.

XXIII. Jahrg.

Juli 1897.

No. 14.

Die Waldbewässerung als Mittel zur Vertilgung forstschädlicher Tiere, insbesondere der Kerfe und Mäuse, sowie als Mittel zur Ausgleichung von Wasserüberfluss und Wassermangel in den Wasserläufen.

Von Dr. Leo Anderlind.

Abdruck aus Nr. 49 der „Oesterreichischen Forst- und Jagd-Zeitung“,
Wien 1896.

Vor einiger Zeit schlug ich in der „Oesterreichischen Forst- und Jagd-Zeitung“¹⁾ die Waldbewässerung als Mittel zur Vertilgung im Boden sich aufhaltender forstschädlicher Tiere, namentlich der Kerfe und Mäuse, vor. Dabei wies ich darauf hin, dass ich schon 1889 die Vermutung ausgesprochen habe, die Bodenbewässerung werde oft auch zur Vernichtung der Reblaus (*Phylloxera vastatrix* Planch.) sich verwerten lassen. Als ich diese Vermutung aussprach, war mir nicht bekannt, dass man in Frankreich die Ueberstauung des Bodens bereits vor dem genannten Jahre mit gutem Erfolge gegen die Reblaus zur Anwendung brachte. Ich beile mich daher, diese Thatsache nachträglich hier festzustellen.

Das Verdienst, die ersten Versuche unternommen zu haben, die Reblaus durch Ueberstauung des Reblandes zu vertilgen, gebührt Hrn. Lagoy, welcher dieses Verfahren schon im Jahre 1869 auf seinem Weingute zu St. Remy erfolgreich angewandt hat. In grösserem Masse fand das Verfahren etwa seit dem Jahre 1873 Anwendung seitens des Ingenieurs Hrn. Louis Faucon. Dieser betrieb die Ueberstauung des Bodens zwecks Vertilgung der Reblaus zuerst auf seinem Gute Mas de Fabre und dann auf seiner 33 Hekt. Rebland umfassenden Besitzung Graveson mit solchem augenscheinlichen Erfolge, dass sich hierdurch viele Weingutsbesitzer der Umgebung bestimmen liessen, die Ueber-

¹⁾ Jahrg. 1896, Nr. 19.

stauung in ihren Weingärten gleichfalls einzuführen. 1894 waren in dieser Gegend bereits ungefähr 1500 Hekt. Rebland zur Bewässerung mittelst Ueberstauung eingerichtet. Die guten Erfolge, welche mit dem Verfahren an den bezeichneten Orten erzielt wurden, haben aber auch noch viele Rebgebirgsbesitzer anderer Weinbaugegenden Frankreichs veranlasst, sich desselben zur Vertilgung der Reblaus zu bedienen, so dass nach einer Mittheilung des Hrn. Valery Mayet zu Montpellier um das Jahr 1894 in Frankreich schon 32738 Hekt. Rebland zur Ueberstauung eingerichtet waren. Auch in Ungarn wurde im Jahre 1895 die Ueberstauung von zwei grösseren Weingutsbesitzern in der Gegend von Erlau angewandt.¹⁾

Zwecks Erstickung aller im Boden sich aufhaltenden Rebläuse durch Wasser wird allerdings von Czéh und v. Molnár²⁾ in den warmen Weinbaugegenden des südlichen Frankreichs, wo sich die Reblaus verhältnismässig stark und noch spät in die Herbstmonate hinein vermehrt, eine Ueberstauung des Bodens in der Dauer von mindestens 50 Tagen, in den kühleren Weinbaugegenden Frankreichs, Oesterreichs, Ungarns u. s. w. immerhin noch eine Ueberstauung in der Dauer von 15—30 Tagen für erforderlich gehalten.

Eine Ueberstauung von solcher Dauer dürfte vielleicht von manchen unserer Holzarten, namentlich von den tiefwurzelnden, nicht wohl ertragen werden. Indes wird eine Ueberstauung von so langer Dauer, selbst eine ununterbrochene von nur 20 Tagen, im Walde gewöhnlich nicht nötig sein. Während die Rebläuse die viele Centimeter tief in den Boden sich erstreckenden Wurzeln der Rebe angreifen und daher zum Theile verhältnismässig tief in den Boden eindringen, vollführen die forstschädlichen Kerfe den Frass an den Wurzeln, das Eierablegen, Verpuppen bloss wenige Centimeter tief unter der Bodenoberfläche. Behufs Erstickung der forstschädlichen Kerfe mittelst Ueberstauung wird daher gewöhnlich schon eine solche von einigen Tagen oder, wenn es ratsam erscheint, die Ueberstauung mit Unterbrechungen anzuwenden, eine solche von im ganzen etwas längerer Dauer genügen. Eine einen grösseren Zeitraum beanspruchende Ueberstauung, nämlich eine solche bis zu zehn und mehr Tagen, wird gewöhnlich nur erforderlich werden, wenn es

¹⁾ Nach A. Czéh und S. v. Molnár, Anleitung zum Weinbau in Reblausgebieten. 1895. S. 19 und 26.

²⁾ A. a. O. S. 28 f.

sich um Füllung der Fächer behufs Schwächung von Hochwasser in den Wasserläufen handelt, welches geraume Zeit anhält.

Die Waldbewässerung als Mittel zur Ausgleichung von Wasserüberfluss und Wassermangel in den Wasserläufen habe ich in meinem ersten, die Waldbewässerung betreffenden, in der „Oesterreichischen Forst- und Jagd-Zeitung“ veröffentlichten Aufsätze nicht berücksichtigt. Da es aber keinem Zweifel unterliegt, dass mittelst der mit der Waldbewässerung verbundenen Einrichtungen auch eine solche Ausgleichung bewirkt werden kann, so erscheint es mir angezeigt, diesem Gegenstande hier einige Worte zu widmen.

Sind in den Waldungen eines Flussgebietes zahlreiche Wassersammelbecken vorhanden, so können sie, ausser zur Bodenbewässerung, bei Eintritt von Hochwasser, namentlich bei dem fast regelmässig in den Spätwintermonaten eintretenden Hochwasser, auch noch als Wasserfänge dienen. Selbstverständlich ist darauf zu halten, dass die Sammelbecken bei Beginn des Hochwassers ganz oder doch fast ganz wasserleer sind. Dies kann bei dem gefahrdrohendsten Hochwasser, bei dem Spätwinterhochwasser, um so leichter geschehen, als Wald- und Feldbewässerungen in unseren Breiten während des Winters gewöhnlich nicht stattfinden. Bei Eintritt von Hochwasser schliesst man die Schleusen der Becken und lässt letztere sich füllen, sei es auf natürlichem Wege durch Wasserläufe, welche in die Becken münden, sei es auf künstlichem Wege durch Zufuhr von Wasser aus Kanälen, deren Speisung mittelst Stauwehre oder Kolben-, Kreisel-, Kastenpumpen und Wasserschnecken aus den hochwasserführenden Wasserläufen erfolgt. Vermag man schon auf diese Weise den Stand des Hochwassers mehr oder weniger zu erniedrigen, so kann dies nach Einführung der Waldbewässerung weiter geschehen durch die an den Hängen des bewaldeten Hügel- und Gebirgslandes angelegten Horizontalgräben und durch die in den bewaldeten Ebenen hergestellten Fächer. Die Horizontalgräben vermögen eine bedeutende Menge Wasser aufzunehmen, welches ihnen meist aus den auf den Höhen errichteten, auf natürlichem Wege oder durch Pumpwerke gespeisten Sammelbecken zugeführt wird. Die Fächer werden mittelst der Hochkanäle, welche einen Teil des Hochwassers unmittelbar aus den Wasserläufen oder mittelbar aus den Sammelbecken aufzunehmen haben, gefüllt. Das Wassererfordernis der Horizontalgräben und Fächer setzt sich zusammen aus den Wassermengen,

welche zur anfänglichen Füllung, sodann zu den während der ganzen Dauer des Hochwassers nötigen Nachfüllungen zugeführt werden müssen. Letztere machen sich erforderlich, weil das Wasser in den Gräben und Fächern teils durch unmittelbare Verdunstung in die Luft, teils durch Versickerung in den Boden, wenn auch durch letztere während der ersten Zeit der Bewässerung rascher als späterhin, sich fortwährend vermindert. In Erwägung dieser Verhältnisse und unter Berücksichtigung der Angaben, welche Czéh und v. Molnár über den Wasserbedarf für 1 Hekt. zu überstauendes Rebland machen¹⁾, schätze ich die zur Nachfüllung der Horizontalgräben und Fächer erforderliche Wassermenge in den ersten zehn Tagen der Waldbewässerung mässig auf das nämliche Mass, welches der anfängliche Wassereinfluss darstellt. Welche Wassermenge vermag nun ein 1 Hekt. umfassendes Waldfach zu absorbieren? Angenommen, die Fachdämme hätten eine Höhe von 80 Centim. erhalten, so können die Fächer in Berücksichtigung des Umstandes, dass der Wellenschlag in den Fächern des Waldes, ganz besonders des Nadelwaldes, kein sehr bedeutender ist, etwa bis zur halben Dammhöhe, also 40 Centim. hoch, angefüllt werden. Der Wasserbedarf für 10 000 Quadratm. bei der anfänglichen Füllung des Faches beträgt dann $10\,000 \times 0,40 = 4000$ Kubikm. Für Nachfüllung in den ersten zehn Tagen ist die nämliche Wassermenge, 4 000 Kubikm., erforderlich. Mithin beläuft sich der Wasserbedarf für ein Fach während des angegebenen Zeitraumes auf 8 000 Kubikm. Jetzt lässt sich die Wassermenge leicht bestimmen, welche beim Eintritt eines Hochwassers einem bedeutenden Flusse, etwa dem Maine bei Frankfurt, durch die in den eben gelegenen Teilen des Waldgebietes dieses Flusses hergestellten Fächer während einer zehntägigen Hochflut entzogen werden kann. Das Flussgebiet des Mains umfasst 27 377,700 Quadratkilom. Hiervon sind mit Wald bestockt 9 617,968 Quadratkilom.²⁾ Auf die im Hügelland und in den Tief- (Thal-) Ebenen stockenden Waldungen entfallen 8 158,507 Quadratkilom.

¹⁾ Anleitung zum Weinbau in Reblausgebieten. 1895. S. 24.

²⁾ Die vorstehenden Ziffern sind das Rechenergebnis aus Angaben, welche sich finden in dem Werke „Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse von den Quellen bis zum Austritte des Stromes aus dem Deutschen Reiche“. Herausgegeben von dem Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthume Baden. 1889. S. 112 ff.

Ich nehme nun an, dass von der 9617,968 Quadratkilom. betragenden Waldfläche 200000 Hekt. gefächert werden können. In Wirklichkeit dürfte die Waldfläche, welche mit Fächern versehen werden kann, erheblich grösser sein. Dann vermag man dem Hochwasser des Mains bei Frankfurt $8000 \times 200000 = 1600000000$ Kubikm. zu entziehen. Für die Sekunde berechnet sich der mittlere Wasserentzug auf 1852 Kubikm. Mit anderen Worten, das Hochwasser des Mains bei Frankfurt kann zehn Tage lang um 1852 Kubikm. in der Sekunde geschwächt werden. Dieser Betrag ist um einen kleinen Teil zu kürzen, indem für die mit Kulturen bestockten Flächen ein Wasserstand von 40 Centim. in den Fächern nicht zulässig ist. Ferner geht der Wasserfläche der Fächer ein wenn auch sehr geringfügiger Teil durch das Vorhandensein der Dämme verloren. Dieser Abgang wird aber sicher überwogen durch die beträchtlichen Wassermengen, welche ausser durch die Fächer noch durch die Füllung der zahlreichen, nicht bloss in den Ebenen, sondern auch in den gebirgigen Teilen unseres Waldgebietes vorhandenen Sammelbecken und durch die an den Hängen der bewaldeten Hügel- und Bergzüge hergestellten Horizontalgräben festgehalten werden. Eine richtige Vorstellung von dem Grade, in welchem die angegebene Wassermenge auf die Schwächung eines Hochwassers, beispielsweise im unteren Laufe des Mains, wirken würde, gewinnt man erst bei Kenntnissnahme der Wassermengen, welche bei einer Hochflut des Mains z. B. an der Stadt Frankfurt vorüberströmen. Ueber die Wassermengen, welche der Main bei verschiedenen Wasserständen in seinem Unterlaufe abführt, hat die preussische Strombauverwaltung in den Jahren 1879 bis 1882 in der Nähe von Frankfurt Messungen ausführen lassen, deren Ergebnisse im Nachstehenden mitgeteilt werden.¹⁾

Wasserstand am Pegel zu Frankfurt am Main Centim.	Durchflussmenge in der Sekunde Kubikm.
100	74
102	78
118	113
120	108 ²⁾

¹⁾ Aus dem Werke: Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse etc. 1889. S. 197.

²⁾ Ein im Druckfehlerverzeichnis der Schrift nicht berücksichtigter Druckfehler; es soll wohl heissen 118.

Wasserstand am Pegel zu Frankfurt am Main Centim.	Durchflussmenge in der Sekunde Kubikm.
128	134
133	139
194	274
260	391
419	899

Im März 1845 und im November 1882 erreichte das Hochwasser den höchsten bis jetzt gemessenen Stand, je 728 Centim. Für diesen Wasserstand hat man unter Zugrundelegung der oben angegebenen Messungsergebnisse die Durchflussmenge auf 2596 Kubikm. in der Sekunde berechnet. Nach der von mir oben ausgeführten Berechnung vermag man durch Füllung der Fächer, Sammelbecken und Horizontalgräben das Hochwasser des Mains bei Frankfurt um mindestens 1852 Kubikm. in der Sekunde zu vermindern. Verheerende Hochfluten, wie sie 1845 und 1882 im Unterlaufe des Mains stattgefunden haben, liessen sich demnach, wenn man die Waldbewässerung in meinem Sinne ausführte, künftig vermeiden, da der Main statt 2596 Kubikm. dann bloss noch 744 Kubikm. in der Sekunde am Pegel von Frankfurt vorüberführen würde. Bei solcher Wasserhaltigkeit des Mains betrüge die Pegelhöhe bloss zwischen 3 und 4 Met., womit eine Wassergefahr nicht verbunden ist. In Flussgebieten, welche eine ausgedehntere Fächerung der Waldflächen zulassen, als dies in dem ziemlich gebirgigen Maingebiete der Fall ist, würde sich das Hochwasser der Wasserläufe noch mehr schwächen lassen. Dies gilt namentlich von vielen Flüssen Norddeutschlands, Ungarns und Russlands.

Umgekehrt lässt sich der Wasserstand der Wasserläufe in der trockenen Jahreszeit mittelst der Waldbewässerungseinrichtungen erhöhen, indem die Wasservorräte der Sammelbecken, nachdem erstere im Bedarfsfalle zuvor zur Füllung der Horizontalgräben und Fächer gedient haben, mindestens zu einem ansehnlichen Teile in die Wasserläufe gelangen.

So vermag man durch berechnende Voraussicht die zur Bewässerung des Waldes angelegten Sammelbecken, Horizontalgräben und Fächer ohne Beeinträchtigung des Hauptzweckes nicht nur zur Verteilung des Bodennegeizes, sondern auch zur Ausgleichung von Wasserüberfluss und Wassermangel zu verwerten und den der Forst-, Land- und Volkswirtschaft gefahrdrohenden Ausschreitungen der